CONCOURS D'AGRÉGATION

SECTION DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Mai 1898

NOTICE

SUR LES

TITRES & TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

Dr H. BERTIN-SANS

CANDIDAT A L'AGRÉGATION

POUR LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, RUE HAUTEFEUILLE, PRÈS DU BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1898

I. — GRADES UNIVERSITAIRES

Docteur en Médecine, 1888
mention très bien pour tous les examens et pour la thèse.
Licencié ès-sciences physiques, 1890.

II. — TITRES

Lauréat de la Faculté de Médecine de Montpellier
prix en 1re année, concours 1883, mention très honorable en 2me année, concours 1884.

Lauréat de la ville de Montpellier
prix de fin d'études, 1888.

Lauréat du prix Fontaine (thèses)
mention honorable, 1889.

Lauréat de l'Institut
prix Montyon décerné pour des recherches sur les rayons X faites en collaboration avec M. le professeur A. Imbert, 1896.

Officier d'Académie, 1894.

Ancien membre du Comité de rédaction de la *Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Montpellier*, 1889-91, et de la *Société de Médecine et de Chirurgie pratiques de Montpellier*, 1893-96.

Membre de la *Société française de Physique*, 1889, de l'*Académie des Sciences et Lettres de Montpellier*, 1895, de la *Société des Sciences médicales de Montpellier*, 1898.

Membre et ancien Secrétaire du Comité de rédaction du *Nouveau Montpellier médical*, 1892.

Membre collaborateur de la *Physique biologique* publiée sous la direction de MM. d'Arsonval, Chauveau, Gariel et Marey.

III. — FONCTIONS ET ENSEIGNEMENT

Aide de Physique, 1833-85, concours 1883.

Aide de Physiologie, chargé des fonctions, 1886.

Préparateur de Physique, 1886-88.

Délégué dans les fonctions de Chef des Travaux pratiques de Physique, 1887-88.

Chef des travaux pratiques de Physique, 1888-95 concours 1888.

Chef de laboratoire clinique
Physique. Service d'électrothérapie (depuis 1895).

Cours libre de Physique
pendant 6 ans, de 1890 à 1895 et en 1898 (une leçon par semaine pendant un semestre).

Inspecteur-adjoint de l'Hygiène oculaire dans les Écoles communales de Montpellier, depuis 1896.

IV. — TRAVAUX SCIENTIFIQUES (1)

1. — **Guide des travaux pratiques de Physique à la Faculté de Médecine de Montpellier** (Brochure in-8° de 67 pages, G. Firmin, 1887).

Ce guide, rédigé pour venir en aide aux étudiants dans les diverses manipulations qu'ils avaient à exécuter aux travaux pratiques de Physique, donne une idée exacte de l'état de ces travaux au momen où je fus chargé de leur direction.

2. — **Guide des travaux pratiques de Physique à la Faculté de Médecine de Montpellier** (Pesanteur, optique) (deuxième édition, 1 vol. in-8° de 238 pages, avec une préface de M. le professeur A. Imbert. Montpellier, Coulet ; Paris, Masson, 1891).

La comparaison de cette deuxième édition à la première permettra de se rendre compte des modifications que j'ai apportées, dès 1891, et à l'instigation de mon maître M. le professeur Imbert, dans l'organisation des travaux pratiques de Physique. Dès cette époque, ces travaux reçurent, comme le montre le choix des manipulations, une orientation essentiellement biologique, et il fut distribué aux élèves des feuilles sur lesquelles chacun devait inscrire les résultats de ses déterminations. Ces feuilles étaient régulièrement corrigées et rendues ensuite aux élèves.

(1) Au lieu d'être classés d'après leur ordre chronologique, ces travaux sont groupés d'après leur nature.

3. — **Traité élémentaire de Physique** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert, 2 vol. in-8°, 1086 pages, ~~6 fig. et 1086 ph. col.~~ J.-B. Baillière et fils, Paris, 1896-97).

Cet ouvrage a été rédigé pour les étudiants en médecine candidats au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles. Nous avons pris sans doute pour guide le programme de cet examen, mais nous avons traité aussi certaines questions telles que l'*écoulement des liquides*, les *systèmes dioptriques centrés*... qui n'étaient pas explicitement contenues dans ce programme et dont l'étude nous a pourtant paru indispensable pour de futurs étudiants en médecine.

La part qui me revient dans cette flatteuse collaboration se trouve indiquée dans la préface où il est mentionné que ce livre a été « entièrement rédigé par l'un de nous et revu par l'autre. » Toutefois, certaines parties (*notions de mécanique*, *écoulement des liquides dans les tuyaux*, *timbre des sons*, etc., en tout une centaine de pages) ont été empruntées au Traité élémentaire de Physique biologique de M. le professeur A. Imbert.

4. — **Études sur la méthémoglobine** (thèse de Montpellier, J.-B. Baillière et fils, 1888).

Le produit de transformation de l'oxyhémoglobine, que l'on désigne sous le nom de méthémoglobine, avait été, depuis sa découverte par Hoppe-Seyler (1864), l'objet de nombreux travaux, surtout à l'étranger. J'ai d'abord rassemblé les documents épars sur cette question afin d'en présenter une étude d'ensemble; j'ai ensuite cherché à élucider quelques points contestés et à en contrôler quelques autres qui me paraissaient douteux. Voici les principaux résultats de mes expériences.

On sait que la méthémoglobine présente deux spectres différents suivant qu'elle est en solution acide ou alcaline. Les divers auteurs qui ont étudié le spectre de la méthémoglobine acide (Hoppe-Seyler, Sorby, Preyer, Jœderholm, Marchand, Lancaster, Henninger, etc.) étaient loin d'être d'accord sur le nombre et la position des bandes d'absorption de ce spectre. Les divergences provenaient surtout de ce que les uns considéraient comme faisant partie du spectre de la méthémoglobine deux bandes, situées entre D et E, que les autres attribuaient à un reste d'hémoglobine non transformée.

J'ai d'abord fait remarquer que ces bandes ne présentaient pas le même rapport d'intensité que les deux bandes de l'oxyhémoglobine. J'ai ensuite préparé de la méthémoglobine acide en traitant dans les mêmes conditions, soit des solutions d'oxyhémoglobine, soit des solutions de carboxyhémoglobine, et j'ai montré que le spectre de la méthémoglobine obtenue était le même dans les deux cas, bien que dans le second la solution contînt un excès d'oxyde de carbone. Si les deux bandes moyennes du spectre de la méthémoglobine devaient être attribuées à la présence d'un reste d'hémoglobine non transformée, ces deux bandes devraient occuper la position de celles de la carboxyhémoglobine lorsque l'on prépare la méthémoglobine à l'aide de carboxyhémoglobine.

Les milieux des quatre bandes d'absorption du spectre de la méthémoglobine acide correspondent, d'après mes mesures, aux λ 683, 580, 578,5, 538,5 millioniémes de millimètre.

Des divers spectres de l'hématine acide, celui qui ressemble le plus au spectre de la méthémoglobine acide est celui des solutions d'hématine pure dans l'alcool acidulé par $SO^4 H^2$. Ces deux spectres présentent pourtant, au point de vue de l'aspect et de la position de leurs bandes, de légères différences que j'ai pu rendre évidentes par l'emploi du spectrophotomètre. Les courbes spectrophotométriques que j'ai dressées de ces spectres sont jointes à mon travail.

Comme l'a établi Jœderholm, le spectre de la méthémoglobine alcaline est constitué par trois bandes d'absorption; j'ai trouvé que leurs milieux coïncidaient avec les λ 603, 578,5, 538, 5 millioniémes de millimètre.

Je me suis occupé également de la recherche de la méthémoglobine dans des solutions qui n'en renfermaient que de faibles proportions mélangées à de l'oxyhémoglobine, et je suis arrivé à des résultats contraires à ceux de Hoppe-Seyler, au point de vue de l'action du sous-acétate de plomb; mais j'ai constaté que le spectrophotomètre permettait de reconnaître encore l'existence de méthémoglobine, lorsque le spectroscope ne pouvait plus déceler sa présence.

Enfin, contrairement encore aux assertions de Hoppe-Seyler, qui a prétendu que, dans tous les cas d'hémoglobinurie, l'urine renferme, pourvu qu'elle ne soit pas altérée, de la méthémoglobine et non de l'oxyhémoglobine, j'ai pu constater la présence d'oxyhémoglobine dans des urines examinées très peu de temps après la miction et ne présentant aucun signe de putréfaction.

5. — **Sur le spectre de la méthémoglobine acide** (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 23 avril 1888).

Dans cette note sont consignés les principaux résultats de mes expériences sur le spectre de la méthémoglobine acide, résultats déjà mentionnés à propos de ma thèse.

6. — **Sur la transformation de l'hémoglobine oxycarbonée en méthémoglobine et sur un nouveau procédé de recherche de l'oxyde de carbone dans le sang** (en collaboration avec M. le Dr J. Moitessier. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 27 juillet 1891).

D'après Th. Weil et B. von Anrep, il se produirait, lorsqu'on prépare de la méthémoglobine à l'aide de carboxyhémoglobine, une combinaison assez stable de méthémoglobine et d'oxyde de carbone; nos recherches contredisent ces conclusions. L'oxyde de carbone, contenu dans les solutions de méthémoglobine dérivée de la carboxyhémoglobine, se comporte comme s'il était dissous dans l'eau. L'application que nous avons déduite de ce fait permet de déceler facilement dans le sang de minimes quantités d'oxyde de carbone.

7. — **Sur la méthémoglobine dérivée de l'hémoglobine oxycarbonée** (en collaboration avec M. le Dr J. Moitessier. *Bull. de la Soc. chim. de Paris*, 5 sept. 1891, et *Gazette hebd. des Sc. méd. de Montpellier*, 15 août 1891).

8. — **Nouveau procédé pour rechercher l'oxyde de carbone dans le sang** (en collaboration avec M. le Dr J. Moitessier. *Bull. de la Soc. chim. de Paris*, 5 nov. 1891, et *Gazette hebd. des Sc. méd. de Montpellier*, 31 octobre 1891).

Dans ces deux mémoires sont rapportées en détail les expériences mentionnées dans la note précédente.

9. — **Sur la formation de l'oxyhémoglobine au moyen de l'hématine et d'une matière albuminoïde** (en collaboration avec M. le Dr J. Moitessier. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 11 avril 1892).

On sait que, sous l'influence des acides et de la chaleur, l'oxyhémoglobine ainsi que la méthémoglobine se dédoublent en hématine et

matière albuminoïde. Nous sommes parvenus à recombiner ces substances préalablement séparées et à régénérer la méthémoglobine et l'oxyhémoglobine.

Pour obtenir les éléments à recombiner, nous employons du sang de bœuf ou de cobaye coagulé par l'éther à 56° ou des cristaux d'oxyhémoglobine de chien. Le coagulum ou les cristaux sont traités à l'ébullition par de l'alcool à 95° fortement acidifié par l'acide tartrique. Nous obtenons ainsi un liquide contenant en solution de l'hématine et une matière albuminoïde. Nous séparons ces deux substances au moyen d'éther à 65°. La matière albuminoïde est dissoute dans l'eau, et l'hématine dans l'alcool acidulé par l'acide tartrique. Si on mélange maintenant ces deux solutions et si on neutralise lentement le mélange devant la fente du spectroscope, on voit le spectre de l'hématine faire place d'abord à celui de la méthémoglobine acide, puis à celui de la méthémoglobine alcaline quand le milieu devient légèrement alcalin. L'addition de sulfure ammonique au liquide fait alors apparaître le spectre de l'oxyhémoglobine puis celui de l'hémoglobine réduite, qui redonne le précédent par agitation du liquide à l'air. L'hémoglobine de synthèse a pu être transformée en carboxyhémoglobine par l'oxyde de carbone en méthémoglobine par le ferricyanure de potassium, en thiométhémoglobine par un excès d'hydrogène sulfuré.

10. — **Action des acides sur le sang et formation d'oxyhémoglobine à l'aide d'hématine et de matière albuminoïde** (en collaboration avec M. le Dr J. Moitessier. *Bull. de la Soc. chim. de Paris*, 20 mai 1892 et *Nouveau Montpellier médical*, supplément, septembre 1893).

Nous avons exposé dans ce mémoire, à côté des faits rapportés ci-dessus, des expériences relatives à l'action des acides sur le sang, expériences qui nous ont amené à opérer notre synthèse de l'oxyhémoglobine.

11. — **Nouveau procédé pour obtenir de l'oxyhémoglobine à l'aide d'oxyhématine et d'une matière albuminoïde** (en collaboration avec M. le professeur agrégé J. Moitessier. *Bull. de la Soc. chim. de Paris*, 5 mai 1893).

Ce procédé, plus simple et plus rapide que celui de la note n° 9, per-

*

met d'obtenir l'hémoglobine de synthèse en solution plus pure et plus concentrée.

12. — **Sur la combinaison de matières albuminoïdes et d'hématines extraites du sang de divers animaux** (en collaboration avec M. le professeur agrégé J. Moitessier, *Bull. de la Soc. chim. de Paris*, 5 septembre 1893).

Nous avons appliqué au sang de mouton et au sang de poulet le nouveau procédé auquel il est fait allusion ci-dessus (11) et que nous n'avions employé que pour le sang de bœuf; les résultats obtenus ont été les mêmes dans tous les cas. Nous avons pu en outre combiner par ce même procédé de l'hématine d'un animal à de la matière albuminoïde extraite du sang d'un animal d'espèce différente.

13. — **Oxyhématine, hématine réduite et hémochromogène** (en collaboration avec M. le professeur agrégé J. Moitessier, *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 20 février 1893).

Hoppe-Seyler, après avoir identifié le produit de réduction de l'oxyhématine découvert par Stockes avec le produit de décomposition de l'hémoglobine connu sous le nom d'hémochromogène, a indiqué que, lors de la réduction de l'oxyhématine, la formation d'hémochromogène était facilitée par l'ammoniaque, l'albumine, et un grand nombre de matières organiques.

Il résulte de nos expériences que, par l'action directe des agents réducteurs sur les solutions alcalines (non ammoniacales) d'oxyhématine pure, il se forme non de l'hémochromogène, mais un composé caractérisé par un spectre spécial (bande unique dont le milieu coïncide sensiblement avec la raie D) que nous n'avons trouvé mentionné nulle part. Nous avons désigné ce composé sous le nom d'*hématine réduite;* il redonne de l'oxyhématine par agitation à l'air et se transforme en hémochromogène par l'action de l'ammoniaque, d'amines ou de traces de matières albuminoïdes. La position des bandes de l'hémochromogène ainsi obtenu varie un peu suivant la nature du corps azoté ajouté à l'hématine réduite.

Les résultats de nos expériences relativement à la production d'hématine réduite ont été confirmés par J.-A. Menzies (*Journal of Physiology*, vol. XVII, n° 6, p. 415, 1895).

14. — **Action de l'oxyde de carbone sur l'hématine réduite et sur l'hémochromogène** (en collaboration avec M. le professeur agrégé J. Moitessier. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 13 mars 1893).

Par l'action de l'oxyde de carbone sur les solutions alcalines d'hématine réduite, nous avons obtenu une carboxyhématine qui diffère par ses apparences spectrales et par ses propriétés de la carboxyhématine de Popoff, par ses propriétés seulement de celle de Jœderholm et Hoppe-Seyler. Notre carboxyhématine est caractérisée par un spectre analogue à celui de la carboxyhémoglobine; elle est très instable; par agitation à l'air elle redonne très facilement de l'hématine. Sous l'influence d'un excès d'*ammoniaque*, sa stabilité augmente en même temps que son spectre se modifie et devient identique à celui de la carboxyhématine de Popoff ; celle-ci avait d'ailleurs été obtenue par l'action directe de l'oxyde de carbone sur de l'hémochromogène préparé en traitant par un agent réducteur des solutions *ammoniacales* d'oxyhématine. En présence d'un excès de *matière albuminoïde* le spectre de notre carboxyhématine ne se modifie pas, mais la combinaison devient beaucoup plus stable et son spectre n'est plus altéré par l'ammoniaque; elle présente alors les mêmes propriétés que la carboxyhématine de Jœderholdm et Hoppe-Seyler, qui avait été d'ailleurs obtenue dans des solutions contenant de l'*albumine*.

15. — **Méthode pour démontrer rapidement le déplacement par l'oxygène de l'oxyde de carbone de la carboxyhémoglobine** (en collaboration avec M. le professeur agrégé J. Moitessier, *Bull. de la Soc. chim. de Paris*, 5 septembre 1893).

Cette méthode est basée sur la différence notable du temps qu'exigent l'hémoglobine et la carboxyhémoglobine pour se transformer en hémochromogène, sous l'influence de la soude et d'un réducteur.

16. — **Influence de l'âge sur la réfraction oculaire** (*Gazette hebd. des Sciences médicales de Montpellier*, 27 décembre 1890).

Influence de l'âge sur les indices de réfraction des différentes couches du cristallin (*Archives d'ophtalmologie*, juillet-août 1891).

C'est par une augmentation de l'indice total du cristallin, augmentation qui serait la conséquence d'un accroissement d'indice des couches périphériques, l'indice du noyau restant constant, qu'on expli-

que en général les résultats des déterminations de Donders relativement au recul du remotum chez l'homme. Cette explication est pourtant en contradiction avec des déterminations de Woinow sur 3 cristallins humains.

Les mesures que j'ai effectuées avec le réfractomètre d'Abbe sur des cristallins d'animaux d'espèces et d'âges différents montrent d'autre part que, pour une même espèce animale, l'indice des différentes couches du cristallin augmente avec l'âge et que cette augmentation à peine sensible pour la couche superficielle est très marquée pour le noyau. Il doit en résulter un accroissement de l'indice total, accroissement qui aurait pour effet un rapprochement du remotum, si d'autres modifications encore inconnues ne se produisaient dans les milieux de l'œil sous l'influence de l'âge.

17. — **Indices de réfraction des différentes couches du cristallin chez un homme de 23 ans** (*Nouveau Montpellier médical*, 4 février 1893).

Il s'agit ici de mesures d'indices que j'ai eu l'occasion d'effectuer sur les deux cristallins d'un supplicié. Les mesures ont été faites à l'aide du réfractomètre d'Abbe; pour l'un des cristallins elles ont été terminées 2 h. 35 après la mort. C'est d'après ces résultats que M. Parent a déterminé les éléments dioptriques de l'œil humain, dans son rapport sur la valeur comparative des procédés objectifs d'optométrie (*Comptes-rendus de la Société française d'ophtalmologie*, 1895, p. 1).

18. — **Des variations que subissent, sous l'influence de l'âge, les rayons de courbure du cristallin** (*Archives d'ophtalmologie*, avril 1893).

J'ai mesuré, chez des animaux d'espèces et d'âges différents, les courbures des deux faces du cristallin extrait de l'œil. Les déterminations ont été faites à l'aide de l'ophtalmomètre de Helmholtz, aussi rapidement que possible après la mort des animaux. J'ai trouvé, pour une même espèce animale, une augmentation constante, sous l'influence de l'âge, des rayons de courbure des deux faces du cristallin. Les variations que j'ai observées sont telles qu'elles me paraissent devoir exister dans le même sens, sinon avec la même valeur, sur le vivant, pour le cristallin accommodé pour le remotum. Ces variations

de courbure et l'augmentation de l'indice total que j'ai précédemment signalée (16) ont d'ailleurs précisément des conséquences inverses au point de vue de la distance du remotum à l'œil. Cette distance est donc sous la dépendance de deux causes antagonistes qui, en agissant simultanément, pourront compenser plus ou moins exactement leurs effets. Il en est sans doute de même chez l'homme et l'on peut dès lors s'expliquer les résultats de Donders relativement à l'influence de l'âge sur la position du remotum.

19. — **Des modifications que subissent, sous l'influence de l'âge, l'indice et les rayons de courbure du cristallin** (*Soc. de Biologie*, 27 mai 1893, et *Nouveau Montpellier médical*, 24 juin 1893).

J'ai rapproché dans cette note les résultats de déterminations déjà rapportées ci-dessus (16 et 18) et j'en ai déduit les conséquences déjà signalées (18) au point de vue de la distance du remotum à l'œil.

20. — **Quelques expériences sur les rayons de Rœntgen** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Soc. de Biologie*, 8 fév. 1896)

Dans cette note, sont réunis quelques résultats obtenus dès la fin de janvier 1896 et relatifs à l'émission, à la propagation, à la transmission des rayons de Rœntgen ; nous signalons en particulier l'opacité relative des milieux de l'œil, la possibilité d'obtenir en 30" de pose l'image d'une découpure métallique à travers une lame de liège de 0cm5 d'épaisseur, et nous indiquons, avec épreuves à l'appui (grenouille, état de l'ossification d'une main d'enfant), l'avantage qui résulte, au point de vue de la netteté des clichés, de l'emploi d'un diaphragme placé entre le tube de Crookes et la plaque sensible, tout près du tube.

21. — **La photographie à travers les corps opaques. Emploi d'un diaphragme** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Presse médicale*, 8 février 1896, et *Progrès médical*, 15 février 1896).

Sur la photographie par les rayons de Rœntgen (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Revue scientifique*, 15 février 1896).

Articles destinés à appeler l'attention sur l'accroissement de netteté qui résulte, pour les clichés, de l'utilisation du diaphragme dont nous avons été les premiers à préconiser l'emploi.

22. — **Photographies obtenues avec les rayons de Rœntgen** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 17 février 1896).

Ces radiographies, obtenues avec un diaphragme, sont pour la plupart relatives à des lésions osseuses ou à des fractures des phalanges ou des métacarpiens.

23. — **Diffusion des rayons de Rœntgen** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, 2 mars 1896).

Nous avons constaté que des plaques sensibles, protégées contre le rayonnement direct d'un tube de Crookes, étaient impressionnées lorsqu'on disposait en face d'elles des lames de différents corps orientés de façon à pouvoir leur renvoyer par diffusion ou réflexion les rayons émis par le tube. L'impression, très peu marquée avec une lame de verre ou une plaque de liège, était au contraire très nette avec une lame métallique ou une plaque de paraffine. Après nous être assurés qu'il n'y avait pas dans ces conditions de réflexion régulière des rayons X, nous avions conclu à une diffusion de ces rayons. Des résultats analogues aux nôtres avaient été obtenus concurremment par MM. Batteli et Garbasso à Pise qui en avaient tiré la même conclusion. Nous avions en outre remarqué que certains corps ne paraissaient pas présenter le même degré de transparence pour les rayons diffusés par des substances différentes.

Les faits signalés dans cette note restent exacts, mais sont aujourd'hui passibles d'une autre interprétation ; les recherches récentes de M. Sagnac permettent en effet d'expliquer par une transformation des rayons X, les phénomènes qui avaient été considérés tout d'abord comme une conséquence de leur diffusion.

24. — **Sur la technique de la photographie par les rayons X** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 9 mars 1896).

Nous indiquons ici un procédé qui permet de déterminer d'une façon rapide et précise la valeur relative de l'intensité d'émission des rayons X dans les diverses régions de l'anticathode d'un tube de

Crookes, et qui fait par suite connaître la région en face de laquelle doit être placée l'ouverture du diaphragme.

Nous signalons en outre que les rayons X, émis par une même région de l'anticathode d'un tube de Crookes, ont une intensité sensiblement constante dans toutes les directions qui font avec la normale à cette région un angle inférieur à 35 ou 40°; la forme de nos tubes ne nous avait pas permis de déterminer ce qui se passait pour des directions plus inclinées. M. Gouy est arrivé plus tard (*C. R.* 26 mai 1896) aux mêmes conclusions pour les rayons X émis par les lames de platine des tubes focus, mais il les a étendues jusqu'à l'incidence rasante. M. Ch.-Ed. Guillaume a donné de ces faits (*C. R.* 7 septembre 1896) une interprétation théorique.

25. — **Réduction du temps de pose dans la Photographie par les rayons X** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 23 mars 1896).

Ce résultat a été obtenu en déviant par un aimant le faisceau des rayons cathodiques d'un tube de Crookes la déviation était telle que la majeure partie du faisceau rencontrait la paroi en verre du tube dans une région très limitée et assez rapprochée de la cathode. C'est en face de cette région que se plaçait le diaphragme. Nous avons pu ainsi obtenir de bonnes radiographies de poignet d'adulte en 5', de main d'adulte en 3', de main d'enfant en 1', de grenouille en 10''.

26. — **Photographies stéréoscopiques obtenues avec les rayons X** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 30 mars 1896).

Nous avons montré dans cette note, avec épreuves radiographiques à l'appui, que des épreuves obtenues en radiographiant un même objet dans deux positions convenablement choisies, donnaient à l'examen stéréoscopique la sensation très nette du relief et pouvaient renseigner exactement sur la position et la direction d'un corps étranger dans les tissus.

27. — **Radiographies. Applications à la Physiologie du mouvement** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 4 mai 1896).

Nous avons présenté dans cette note des radiographies de régions

épaisses du corps et, en particulier, celle de vertèbres lombaires d'un enfant de 9 ans, obtenue en 20 minutes de pose avec un tube de Crookes et un aimant.

Nous avons en outre signalé dans cette même note l'importance de la radiographie au point de vue de la physiologie des mouvements articulaires et nous avons étudié, par cette méthode, la part prise par les articulations radiocarpiennes et carpocarpiennes dans les mouvements d'inclinaison latérale de la main sur l'axe de l'avant-bras en pronation.

28. — **Radiographie après la mort du corps entier d'un nouveau-né** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert et M. Gagnière. *Soc. de Biologie*, 13 juin 1896).

Radiographie du corps entier d'un nouveau-né (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Revue générale des Sciences*, 30 juin 1896).

Cette radiographie a été obtenue avec un tube focus en 25 minutes de pose, on y distingue des points épiphysaires qui n'ont pas plus de 0mm5 de diamètre. Nous avons surtout insisté dans l'article de la Revue générate des Sciences sur l'intérêt de telles radiographies au point de vue médico-légal.

29. — **La radiographie en Médecine** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Presse médicale*, 8 juillet 1896).

30. — **Technique de la radiographie** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Archives d'electricité médicale*, 15 août 1896).

Ces deux articles contiennent un exposé assez complet de la technique radiographique telle qu'on pouvait la réaliser au moment de leur publication respective. Nous avons plus particulièrement insisté dans chacun sur les divers dispositifs que nous avions adoptés et sur les résultats obtenus. Le second article renferme en outre quelques indications sur la fluoroscopie.

31. — **Sur la complexité du faisceau des rayons X** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 12 juillet 1897).

Nous rapportons ici quelques expériences qui tendent à confirmer

cette complexité déjà indiquée par Rœntgen, Benoist et Hurmuzescu et autres, et qui conduisent à admettre que la constitution du faisceau des rayons X émis par un même tube varie aux divers stades du fonctionnement de ce tube. La plupart de ces expériences ont été effectuées à l'aide d'un photomètre pour rayons X construit sur nos indications par MM. Ducretet et Lejeune.

32. — **Photomètre pour rayons X. Évaluation du temps de pose en radiographie** (en collaboration avec M. le professeur A. Imbert. *Archives d'électricité médicale*, 15 février 1898).

Notre photomètre est basé sur la différence de transparence aux rayons X que présentent suivant leur épaisseur les diverses parties d'un prisme en aluminium. Nous donnons ici une description détaillée de cet instrument, nous indiquons son mode d'emploi et nous insistons sur les renseignements qu'il peut fournir, par une simple lecture, au sujet de la valeur actuelle d'un tube, et sur les services qu'il peut rendre pour l'évaluation du temps de pose en radiographie.

33. — **De l'influence des rayons X sur les infections** (en collaboration avec M. le professeur Rodet. Communication à la *Société des sciences médicales de Montpellier*, *Nouveau Montpellier médical*, 12 mars 1898).

Troubles médullaires produits par les rayons de Rœntgen (en collaboration avec M. le professeur Rodet. Communication au *Congrès français de Médecine interne*, *Semaine médicale*, 17 avril 1898).

Nous avons soumis plusieurs séries de cobayes tuberculisés à l'ensemble des rayons qui émanent d'un tube à vide en activité, en faisant varier les conditions de fréquence, de durée et d'intensité des séances.

Nos résultats actuels paraissent nettement établir qu'avec une graduation convenable on peut obtenir des effets favorables, mais un traitement trop intense peut être dangereux. En effet, chez deux sujets, nous avons observé, outre la chute des poils et la production de plaies étendues, des phénomènes paralytiques et convulsifs; ils débutèrent sous la forme d'une paraplégie qui se compliqua bientôt de convulsions, toniques et cloniques, généralisées et désordonnées. Ces accidents se terminèrent par la mort en huit à douze jours. L'examen de la moelle démontra l'existence d'une méningo-myélite. Nous réser-

vous pour le moment l'interprétation précise; mais nous éliminons l'hypothèse d'une infection surajoutée, partie des plaies, vu la stérilité des cultures faites avec le sang, la sérosité péritonéale et la moelle épinière. Comme les sujets avaient, pendant une partie du traitement, reçu les rayons émanés du tube à vide sur la colonne vertébrale, il nous paraît très vraisemblable qu'il s'agit d'une influence directe de ces rayons sur la moellle. Nous cherchons à élucider par de nouvelles expériences quel est le mécanisme de ces actions, et à déterminer en outre si c'est aux rayons X eux-mêmes, ou aux rayons électriques qui les accompagnent, qu'il faut les attribuer.

34. — **Une nouvelle forme du rhéostat du professeur Bergonié.** (*Archives d'électricité médicale*, mars 1897).

La modification que j'ai apportée au rhéostat du professeur Bergonié, tout en conservant à cet appareil ses précieuses qualités, simplifie sa construction, ce qui diminue notablement le prix de revient. Le principal avantage de cette modification me paraît provenir de ce que la résistance du rhéostat varie automatiquement avec une vitesse qu'il est facile de régler par le simple jeu d'un robinet.

35. — **Rapport au conseil municipal sur l'Hygiène oculaire dans les Ecoles communales** (1er mars 1897. *Nouveau Montpellier médical*, supplément, janvier-février 1898).

36. — **Deuxième rapport au conseil municipal sur l'Hygiène oculaire dans les écoles communales** (1er novembre 1897. *Nouveau Montpellier médical*, supplément, janvier-février 1898).

Dans ces deux rapports sont exposés l'organisation de l'inspection de l'Hygiène oculaire dans les écoles communales de Montpellier et les premiers résultats obtenus.

37. — **Articles bibliographiques divers**, dans la *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Montpellier*, le *Nouveau Montpellier médical* et les *Archives d'électricité médicale*.

38. — Sous presse : Articles : **Emmétropie, Myopie, Hypermétropie, Presbytie**, pour le tome II de la *Physique biologique*, publiée sous la direction de MM. d'Arsonval, Chauveau, Gariel et Marey.

Poitiers. — Imp. Blais et Roy, 7, rue Victor-Hugo